

受動型アクチュエータを用いた移乗介護用パワーアシスト スーツの開発のためのアシスト機構と脚機構の改善

60200104 福永幸大

発表日 7 月 4 日

1. 機構設計について

- ・コイルスプリングとガススプリングの切り替えはどのようにするのか

ガススプリングはコイルスプリングよりも反力が大きいため、ガススプリングが伸び切るまではコイルスプリングは伸びません。そのため切り替えの機構が必要ありません。

2. シミュレーションについて

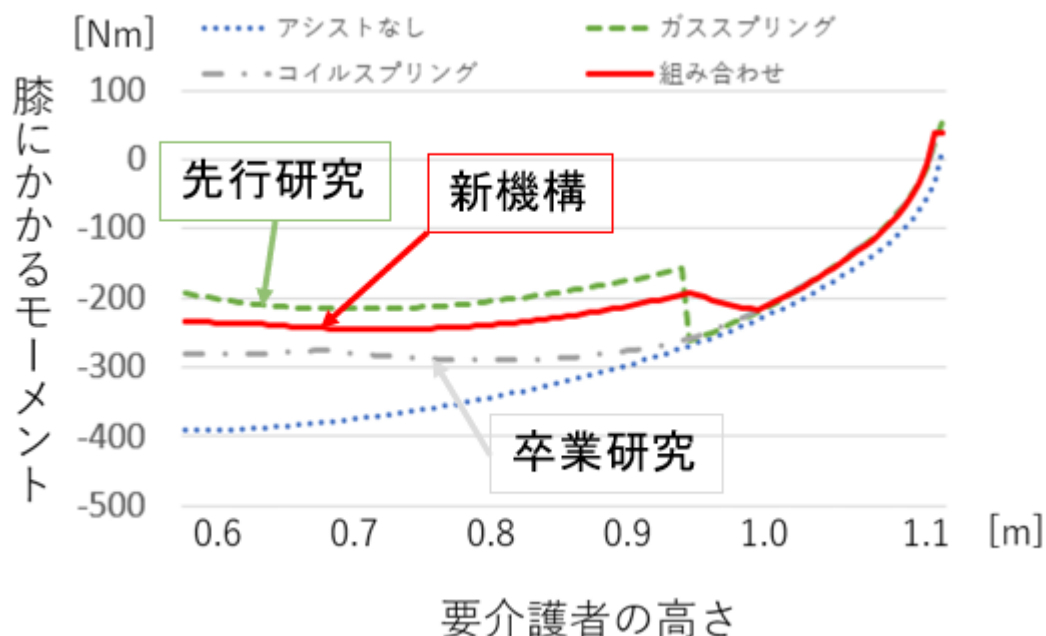
- ・シミュレーションでの持ち上げの動作で背中が後傾していたが前に傾いている方が自然ではないのか
- ・評価式は静的なつり合いで考えているのか
- ・なぜ評価式の $|M_2|$ だけ 2 倍になっていたのか

卒業研究で行ったシミュレーションでは、装着者の足首、膝、腰にかかるモーメントの累積値が最小になる姿勢を算出していました。モーメントが最小になる持ち上げが最適な持ち上げだと考えたからです。このモーメントの算出は要介護者を持ち上げる時には安全のため、移乗介護動作をそれほど速く実行しないから静的なつり合いとして計算しています。持ち上げ時には加速度が大きくならないと考えています。

また、腰にかかるモーメントの評価式である $|M_2|$ だけ 2 倍になっている理由は、介護者に腰痛が発生することを防ぐためにこの研究をしているため、腰の負荷を減らすことが重要だと考えています。そのため、 $|M_2|$ の重みを他より大きくするために 2 倍しています。

- ・どの程度のアシスト効果が見込めるのか
- ・シミュレーションの結果の見方がよくわからなかった

アシスト効果は現在シミュレーションによってどの程度見込めるかが計算できており、その時のグラフは下図のようになっています。このグラフはパワーアシストスーツの有無、受動型アクチュエータによる違いによって、要介護者を持ち上げる時に膝にかかるモーメントがどのように変化していくかを表しています。青い点線がパワーアシストスーツを装着していない時にかかるモーメントを表しており、これを基準にしてアシスト効果がどれくらいであるかを考えています。このグラフから装着していない時は最大-400NM かかっていることがわかります。また、新機構では最大でも-220NM となっていることがわかるのでパワーアシストスーツを装着することで負荷が 0.55 倍程度の軽減がされていることがわかります。



3. 移乗介護動作について

- ・抱き寄せの部分はアシストするのか
- ・要介護者をシミュレーションの高さまで持ち上げる必要はあるのか

現在のところ要介護者を抱き寄せる時にはパワーアシストによる支援は必要ないと考えているため、この部分においてはアシストされません。開発する機構は要介護者を乗せるアームがベッドの真横まで移動するため、大きな負荷がかかるとは考えているからです。また、要介護者をシミュレーションのように高く持ち上げている理由は、要介護者を持ち上げ動作後に車椅子へ座らせるための姿勢変更をすることを考えているからです。

- ・この手順で移乗介護を行ったことがあるのか
- ・実際に持ち上げを行うと外乱の力が発生してシミュレーションのようにはいかないのではないか

本研究で考えている移乗介護動作はまだ実施したことはありません。実際に行うことでどこが課題点なのかが明確になるとアドバイスをいただいたため、今後パワーアシストスーツなしで動作を行い問題点について考察します。